

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-056415

(43)Date of publication of application : 22.03.1986

(51)Int.Cl.

H01L 21/302

C23F 4/00

(21)Application number : 59-153414

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 24.07.1984

(72)Inventor : TAKASAKI KANETAKE

KOYAMA KENJI

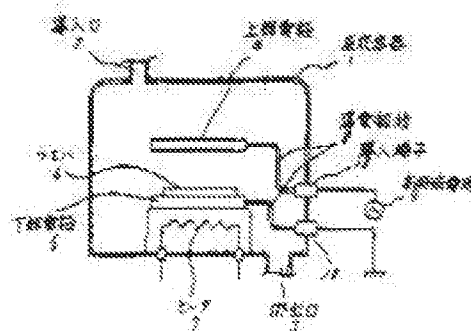
TSUKUNE ATSUHIRO

## (54) PLASMA TREATMENT EQUIPMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable cleaning simply in a container by using a stainless material coated with aluminum as the conductor of a high frequency current holding a discharge electrode.

CONSTITUTION: A top electrode 4 and a bottom electrode 5 made of aluminum for plasma discharge are provided in a reaction container 1 and a wafer 6 to be treated is placed on the bottom electrode 5 and is heated by a heater 7. The top electrode 4 and the bottom electrode 5 are connected to a high frequency power source 9 through a conductor 8. The conductor 8 which holds the electrodes 4, 5 requires mechanical strength and is made of stainless steel the surface of which is coated with thick aluminum for corrosion resistance. A screw for fixing the conductor 8 is also coated with aluminum. This enables dry etching for plasma CVD using CF<sub>4</sub> gas and man-hours for cleaning process can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the

examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-56415

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)3月22日

H 01 L 21/302  
C 23 F 4/00B-8223-5F  
6793-4K

審査請求 有 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 プラズマ処理装置

⑯ 特 願 昭59-153414

⑰ 出 願 昭59(1984)7月24日

⑱ 発 明 者	高 崎 金 剛	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑲ 発 明 者	小 山 堅 二	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
⑳ 発 明 者	筑 根 敦 弘	川崎市中原区上小田中1015番地	富士通株式会社内
㉑ 出 願 人	富士通株式会社	川崎市中原区上小田中1015番地	
㉒ 代 理 人	弁理士 松岡 宏四郎		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

プラズマ処理装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子の絶縁層形成に使用するプラズマ化学気相成長装置において、該装置内に設けられ、放電電極を保持し且つ高周波電流路を構成する導電部材がステンレス基材にアルミニウムをコーティングしてなることを特徴とするプラズマ処理装置。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はプラズマ化学気相成長装置を構成する導電部材の改良に関する。

IC、LSIなどの半導体素子はガリウム砒素(GaAs)のような化合物半導体あるいはシリコン(Si)のような単体半導体からなる単結晶基板(以下略してウエハ)を用い、これに熱処理、不純物の拡散、イオン注入などを行って半導体領域を形成すると共に薄膜形成技術と写真食刻技術

を用いて半導体素子が作られている。

すなわちSi半導体を例にとれば導体層としてはアルミニウム(Al)、タングステン(W)、モリブデン(Mo)などの金属が使用され、スパッタ法、真空蒸着法などの薄膜形成方法が使用されており、また絶縁層の形成には窒化珪素(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)、二酸化珪素(SiO<sub>2</sub>)、磷珪酸ガラス(略称PSG)などが用いられ化学気相成長法(略称CVD)やこれを改良したプラズマCVD法を使用して作られている。

本発明は絶縁層の形成に使用するプラズマCVD装置の改良に関するものである。

〔従来の技術〕

CVDは2種類以上のガス状物質を常圧あるいは減圧のもとで高温で反応させて新しい固体とガス状物質を生成する反応であり、一方プラズマCVDは2種類以上のガス状物質をプラズマ中で反応させて新しい固体とガス状物質を比較的低温で形成するものであり、プラズマを利用することにより反応の際の基板温度を下げることができ、ま

た生成される薄膜の熱的損傷を少なく押さえることができる。

この理由はガス状物質を構成する分子のエネルギーは比較的低い、低温プラズマ中の電子との衝突によって励起され、熱的高温状態に置かれたと等価となり、そのため低温においても有効な化学反応が進行するためである。

第1図はプラズマCVD装置の構成を示すもので、ステンレスあるいはアルミニウム（以下略してアルミ）からなる反応容器1には反応ガスの導入口2と排出口3があり、装置内にはプラズマ放電を行うアルミ製の上部電極4と下部電極5が設けられており、下部電極5の上には被処理ウエハ6が載置され、下部電極5の下に備えられているヒータ7により加熱されるようになっている。

ここで上部電極4と下部電極5は導電部材8を通して高周波電源9に回路接続されており、例えば13.56 MHzの高周波電流が供給されるようになっている。

ここでSiからなるウエハ6の上に窒化珪素が

上に所定の厚さの絶縁層を形成することができるが、ここで大切なことは上部電極4と下部電極5の間隔とウエハ6の位置決めであり、これは反応容器1の導入端子10に接続して設けられている導電部材8により行われている。

そのため導電部材8は機械的強度と熱的強度を備えていることが必要であり、従来はステンレス板材を用いて形成されていた。

このようにしてプラズマCVDによる絶縁層の形成が行われているが、気相成長により析出は加熱されたウエハ6の上に優先的に起こるものの、上下の電極部4、5および周辺部にも起こるために時々反応容器1の中をクリーニングする必要がある、このクリーニングにもプラズマ処理法が使用されている。

すなわちフレオン(CF<sub>4</sub>)ガスを導入口2より反応容器1より導入し、排出口3より先と同様な真空度に排気しながらRF放電を行うとCF<sub>3</sub>・、CF<sub>2</sub>・、CF・、F・などのラジカルが発生し、これにより析出していた絶縁物がドライエッチン

となる絶縁膜を形成する場合を説明すると次のようになる。

反応容器1の導入口2から反応ガスとしてモノシラン(SiH<sub>4</sub>)とアンモニア(NH<sub>3</sub>)を窒素(N<sub>2</sub>)あるいはアルゴン(Ar)ガスをキャリアとして導入し、排出口3から排気して中の真空度を1TORRに保つと共にヒータ7に通電してウエハ6の温度を300乃至400℃に保っておく。

かかる状態でアルミ製の上部電極4と下部電極5の間でRF放電を行うと、ウエハ6の表面には反応生成物である窒化珪素(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>、正確にはSi<sub>x</sub>N<sub>y</sub>)の成長が進行し、処理時間を調節することによって所定の厚さの絶縁層を作ることができる。

またSiO<sub>2</sub>やPSGなどの絶縁層を作る場合も同様であって前者は反応ガスとしてSiH<sub>4</sub>と亜酸化窒素(N<sub>2</sub>O)を、また後者の場合はSiH<sub>4</sub>とホスフィン(PH<sub>3</sub>)との混合ガスを使用することにより形成することができる。

このようにプラズマCVD法によりウエハ6の

グされクリーニングされる。

然し、この際に導電部材8もエッチングされてしまい、プラズマCVDを行う際に接触不良を生ずると云う問題がある。

第2図は上部電極4と導電部材8と導入端子10との関係を示す斜視図であり、下部電極5の場合も同様である。

ここで上部電極4は耐蝕性の見地からアルミ製であり、一方導電部材8は耐蝕性と共に機械的強度が必要なことからステンレスからなる板材が使用されネジ止めなどの方法で上部電極4と導入端子10に固定されている。

このような構成をとるためにCF<sub>4</sub>によるドライエッチングを行うとネジ止めなどの接合部11も同時に浸食され、これに原因して接触不良が発生してしまう。

そのため従来は定期的に反応容器1のなかの電極4、5および導電部材8を分解して取り出し、熱硝酸(HNO<sub>3</sub>)などの強酸を用いてエッチングを行っていた。

〔発明が解決しようとする問題点〕

以上記したようにプラズマCVD法を用いて絶縁層の形成を行う場合は、ウエハの表面に留まらず、周辺部にも析出し、これをそのまま放置しておくときャリアガスの中に塵埃となって浮遊し、品質低下の原因となる。

そのため容器内のクリーニングが必要であり、 $CF_4$ を用いてドライエッチングを行えば簡単に済むことは判っているが、導電部材の腐食と導入端子での接触不良が発生するため実施できないことが問題となっていた。

〔問題点を解決するための手段〕

上記の問題は半導体素子の絶縁層形成に使用するプラズマ化学気相成長装置において、該装置内に設けられ、放電電極を保持し且つ高周波電流路を構成する導電部材としてステンレス基材にアルミニウムのコーティングを施したものを使用することにより解決することができる。

〔作用〕

本発明は $CF_4$ ガスをエッチャントとしてドラ

イエッチングを行う際にアルミからなる放電電極部はエッチングされず、一方ステンレスがらなる導入部材がエッチングされることから、ステンレス基材にアルミ被覆を施して導入部材として使用することによって強度と耐蝕性を具備させるものである。

〔実施例〕

本発明は上部電極4および下部電極5を保持すると共に位置決め役をする導電部材8は機械的強度が必要なことから従来のようにステンレス鋼をもって形成し、この表面に厚くアルミを被覆することによって耐蝕性を付与するもので、この方法としてはアルミの溶融メッキやプラズマ溶射などの方法が適している。

例えば実施例として従来のステンレスよりなる導電部材に脱脂や不動態膜除去などの表面処理を行ったのち、約1000℃の温度で溶融しているアルミ浴の中に2分間浸漬することにより約200 $\mu$ mの厚さのアルミ被覆を行うことができる。

このように導電部材8としてアルミをコーティ

ングして使用すると共に、これをネジ止するネジもアルミ被覆を施したものを使用することによって十分な耐蝕性を付与することができる。

〔発明の効果〕

以上記したように本発明の実施により $CF_4$ ガスを用いてプラズマCVDを行うドライエッチングが可能となり、従来と較べてクリーニング工程の工数削減が可能となった。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はプラズマCVD装置の側断面図。

第2図は上部電極と導電部材との関係を示す斜視図である。

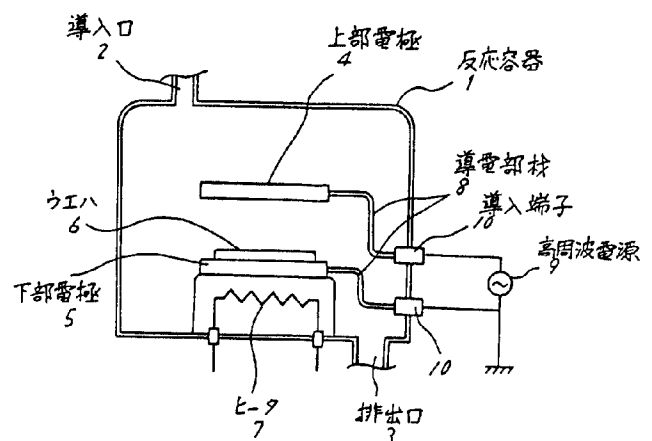
図において

- |         |          |
|---------|----------|
| 1は反応容器、 | 4は上部電極、  |
| 5は下部電極、 | 6はウエハ、   |
| 8は導電部材、 | 10は導入端子、 |
| 11は接合部  |          |
- である。

代理人 弁理士 松岡宏四郎



第1図



第2図

